

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011874130 **Image available**

WPI Acc No: 1998-291040/199826

XRPX Acc No: N98-228800

Ink-jet head for e.g. facsimile, copier, printer - has driver mounted on
back side of substrate that is joined to piezoelectric material

Patent Assignee: RICOH KK (RICO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10100401	A	19980421	JP 96261565	A	19961002	199826 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96261565 A 19961002

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10100401	A	7	B41J-002/045	

Abstract (Basic): JP 10100401 A

The head has a piezoelectric material joined to a substrate (13). A driver (60) for the piezoelectric material is mounted on the back side of the substrate.

An ink drop is spewed from a nozzle by the displacement of the piezoelectric material. Preferably, a glass epoxy substrate is used.

ADVANTAGE - Mounts driver on substrate connected to piezoelectric material to simplify assembly operation, reduce number of components and improve reliability. Reduces cost since glass epoxy substrate is used. Secures sufficient substrate strength when ceramic substrate is used. Utilises small space since head is connected to external via flexible print cable.

Dwg.1/12

Title Terms: HEAD; FACSIMILE; COPY; PRINT; DRIVE; MOUNT; BACK; SIDE; SUBSTRATE; JOIN; PIEZOELECTRIC; MATERIAL

Derwent Class: P75; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): B41J-002/045

International Patent Class (Additional): B41J-002/055

File Segment: EPI; EngPI

?

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-100401

(43)公開日 平成10年(1998)4月21日

(51)Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/045
2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-261565

(22)出願日 平成8年(1996)10月2日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 及川 達彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 廣田 哲郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

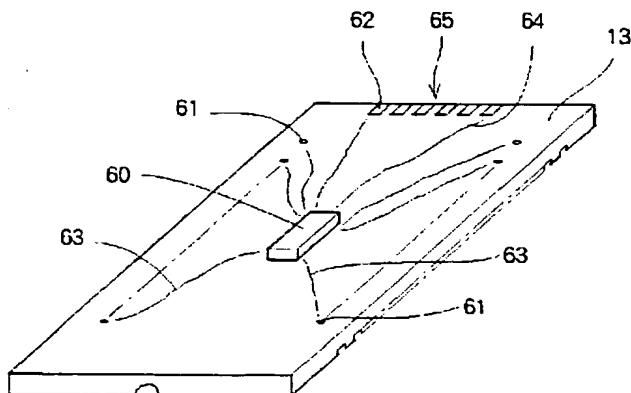
(74)代理人 介護士 稲元 富保

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】 コストが高く、電気的接続部の信頼性の確保
が十分でない。

【解決手段】 圧電素子14を接合した基板13の裏面
側にドライバ60を実装した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に圧電素子を接合して、この圧電素子の変位でノズルからインク滴を吐出させるインクジェットヘッドにおいて、前記基板に前記圧電素子を駆動するためのドライバを実装したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 請求項1に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記基板がガラスエポキシ基板であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】 請求項1に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記基板がセラミック基板であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のインクジェットヘッドにおいて、このヘッドは前記基板に設けたカードエッヂ型の接続部を介して外部と接続されることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれかに記載のインクジェットヘッドにおいて、このヘッドはフレキシブルプリントケーブルを介して外部と接続されることを特徴とするインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はインクジェットヘッドに関し、特に圧電素子の変位でインク滴を吐出するインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録装置は、記録時の振動、騒音が殆どなく、特にカラー化が容易なことから、コンピュータ等のデジタル処理装置のデータを出力するプリンタの他、ファクシミリやコピー機等にも用いられるようになっている。このようなインクジェット記録装置に用いられるインクジェットヘッドは、圧電素子、発熱抵抗体等のアクチュエータ素子を記録信号に応じて駆動してノズルからインク滴を吐出飛翔させることによって記録媒体上に画像記録を行なうものである。

【0003】 このようなインクジェットヘッドとして、例えば特開平8-142324号公報に記載されているように、基板上に複数の積層型圧電素子を複数列列状に接合して配設すると共に、圧電素子の周囲に位置するフレーム部材を接合し、これらの圧電素子及びフレーム部材上に、ダイアフラム部を有する振動板を積層し、この振動板上に積層型圧電素子でダイアフラム部を介して加圧される加圧液室及びこの液室にインクを供給するインク供給路を形成する液室形成部材を積層し、更にこの液室形成部材上にノズルを形成したノズルプレートを積層して、積層型圧電素子の変位でノズルからインク滴を吐出させるようにしたものがある。

【0004】 そして、このようなインクジェットヘッドにおいては、積層型圧電素子の内部電極を交互に接続した両端面の端面電極と、積層型圧電素子に所要の駆動波

形を印加するためにドライバ(駆動IC)との間を電気的に接続する必要がある。そこで、例えば、上述した公報記載のインクジェットヘッドにおいては、積層型圧電素子を固定した基板上に共通電極ハターン及び個別電極(選択電極)ハターンを形成し、積層型圧電素子と各電極パターンとを導電性接着剤などで電気的に接続すると共に、基板の各電極ハターンにフレキシブルプリントケーブル(以下「FPCケーブル」という。)を半田接合し、このFPCケーブルをドライバに接続することで電気的な接続をとるようしている。

【0005】 このようにFPCケーブルを使用して圧電素子とドライバとの電気的接続を行うようにしたインクジェットヘッドとしては、例えば図10乃至図12に示すようなヘッドユニット構造が考えられる。

【0006】 これを簡単に説明すると、インクジェットヘッド101は、基板102上に複数の積層型圧電素子103を2列接合して配置すると共に圧電素子103の周囲を取り囲むフレーム部材104を接合し、これらの圧電素子103及びフレーム部材104上に液室ユニット105を接合して構成している。そして、基板102をスヘーザ部材106上に取付けて、このスヘーザ部材106にドライバ(駆動IC)107を実装したPCB基板108を組み込み、このPCB基板108と基板102の電極パターンとをボリイミド系などのFPCケーブル109を半田熱圧着などして接続する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このようにしてインクジェットヘッドの圧電素子と駆動IC(ドライバ)とを接続するためには、FPCケーブルやドライバを実装するPCB基板を必要とするとともに、FPCケーブルの両端部をそれぞれPCB基板及びヘッド基板の電極パターンに接続しなければならないので、接続箇所が増え、加えてFPCケーブルを曲げながら組立てをしなければならないため、組立工数が複雑になり、電気的接続の信頼性も十分得ることが困難であり、大きなコストの増加を招いている。

【0008】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、低コスト化及びヘッドの電気的接続部の信頼性を向上することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、請求項1のインクジェットヘッドは、圧電素子を接合した基板に前記圧電素子を駆動するためのドライバを実装した構成とした。

【0010】 請求項2のインクジェットヘッドは、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいて、前記基板がガラスエポキシ基板である構成とした。

【0011】 請求項3のインクジェットヘッドは、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいて、前記基板がセラミック基板である構成とした。

【0012】請求項1のインクジェットヘッドは、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、このヘッドは前記基板に設けたカードエッチングの接続部を介して外部と接続される構成とした。

【0013】請求項5のインクジェットヘッドは、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、このヘッドはフレキシブルプリントケーブルを介して外部と接続される構成とした。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1は本発明を適用したインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【0015】このインクジェット記録装置は、フレーム1に横架したガイドレール2、3にキャリッジ4を移動可能に装着し、このキャリッジ4に記録ヘッド5を搭載して、図示しないモータ等の駆動源によってキャリッジ4を矢示A方向に移動可能と共に、ガイド板6にセットされる記録媒体（インク滴が付着するもの）である用紙Pを、図示しない駆動源によってドライブギヤ7及びスプロケットギヤ8を介して回動される送りノブ9を備えたプラテン9にて取込み、プラテン9周面とこれに圧接するフレッシャローラ10とによって矢示B方向に搬送可能としている。

【0016】そして、このインクジェット記録装置では、記録ヘッド5（キャリッジ4）を主走査方向（矢示A方向）に移動走査させながら、用紙Pを副走査方向（矢示B方向）に搬送して、記録ヘッド5からインク滴を噴射させて用紙Pに画像を印字する。

【0017】次に、記録ヘッド5を構成しているインクジェットヘッドについて図2乃至図4を参照して説明する。図2はインクジェットヘッドの分解斜視図、図3は同ヘッドの要部拡大断面図、図4は同ヘッドの図3と直交する方向の要部拡大断面図である。

【0018】このインクジェットヘッドは、駆動ユニット11及び液室ユニット12を有している。駆動ユニット11は、セラミック、ガラスエポキシ樹脂等からなる絶縁性の基板13上に、それぞれ複数の積層型圧電素子14を列状に接合して配置すると共に、複数の圧電素子14の周囲を取り囲むように2つの穴部15a、15bを形成したフレーム部材15を接合配置している。この駆動ユニット11の複数の圧電素子14は、駆動波形を印加する駆動部17と駆動波形を印加しない非駆動部18とを交互に構成する。

【0019】ここで、圧電素子14は、図3及び図4に示すように積層型圧電素子からなり、厚さ20～50μmの1層のPZT（＝Pb（Zr·Ti）O₃）20と、厚さ数μmの1層の銀・パラジウム（AgPd）からなる内部電極21とを交互に積層したものである。圧電素子を、厚さ20～50μmの1層の積層型とすることによ

って駆動電圧の低電圧化を図れ、例えば20～50Vのパルス電圧で圧電素子の電界強度1000V/mmを得ることができる。なお、圧電素子として用いる材料は上記に限られるものでない。

【0020】この圧電素子14の各内部電極21は1層おきにAgPd等からなる左右の外部電極22、23に接続している。一方、基板13上には、図2に示すように積層型圧電素子14、14間に位置して駆動部17に対して駆動波形を印加するための共通電極バターン24を形成すると共に、駆動部17に対して選択信号を与えるための個別電極バターン25を設けている。

【0021】そして、各駆動部17の端面電極22を銀ペースト等の導電性接着剤26を介して共通電極バターン24に接続し、端面電極23を同じく導電性接着剤26を介して個別電極（チャンネル電極）バターン25に接続している。なお、共通電極バターン24は基板13の中央部に形成した溝部33表面に形成することで各駆動部17と導通を取るようしている。

【0022】また、液室ユニット12は、金属或いは樹脂の薄膜からなる振動板30と、液室隔壁部材を構成する3層構造のフォトレジストフィルムからなる感光性樹脂層31、32、33と、ノズル34を形成した金属、樹脂等からなるノズルプレート35とを順次を積層し、熱融着して形成している。これらの各部材によってノズル34が連通する加圧液室36と、この加圧液室36の両側に位置する共通インク室37、37と、共通液室37から加圧液室36へインクを供給するための流体抵抗部になるインク供給路38、38を形成している。

【0023】振動板30は、同一平面上に位置出し又は研削加工した積層型圧電素子14及びフレーム部材15上に接着剤39で接合している。この振動板30は変位部となるダイアフラム部41、圧電素子14の内の非駆動部18に接合する梁42及びフレーム部材15に接合するベース43とから形成し、またダイアフラム部41は積層型圧電素子14の内の駆動部17に接合する島状凸部44と、この凸部44の周囲に形成した薄膜部分45とからなる。

【0024】また、ノズルプレート35にはインク滴を飛翔させるための微細孔である多数のノズル34を形成しており、このノズル34の径はインク滴出口側の直径で35μm以下に形成している。このノズルプレート35は例えエレクトロニンフォーミング工法（電鋳）によって製造したNi（ニッケル）の金属プレートを用いているが、Si、その他の金属材料を用いることもできる。ノズルプレート35の品質は、インクの滴形状、飛翔特性を決定し、画像品質に大きな影響を与えるものであり、より高品位の画像品質を得る上で表面の均一化処理が不可欠であるので、インク吐出側面に塗水層35aを成膜している。

【0025】さらに、基板13、フレーム部材15及び

振動板30には、外部から供給されるインクを共通液室37に供給するためのインク供給孔47、48、49をそれぞれ形成し、基板13のインク供給孔47に接続したインク供給パイプ50を介してインクが供給される。

【0026】このインクジェットにおいては、共通電極バターン24を介して駆動部17に駆動波形を印加し、個別電極バターン25を介して記録画像に応じた選択信号を駆動部17に印加することによって、選択された駆動部17に積層方向の変位が生起して対応する加圧液室36を振動板30のダイヤフラム41を介して加圧し、これによって加圧液室36内のインクが加圧されてノズル24からインク滴となって噴射され、用紙に画像を記録することができる。

【0027】そして、このインクジェットヘッドにおいては、予め駆動ユニット11と液室ユニット12とを別々に組付けた後、接着剤39によって両ユニット11、12を接着接合して製造している。すなわち、図4に示すように基板13にインク供給孔47及び溝部33を形成して、この溝33を含めて予め共通電極用の電極バターン51及び個別電極用の電極バターン52a、52bを印刷形成する。これらの電極バターン51、52a、52bの材質は、Ni-Ag又はAg-Pt等の合金の印刷材料を印刷して焼結したものであるが、これに限るものではない。

【0028】次いで、図6に示すように両端面に端面電極22、23（図3参照）となる電極を形成した2つのプレート状の独立した圧電素子53a、53bを位置決め治具を用いて基板13上に位置決めして接着剤にて接着接合し、圧電素子53a、53bの各端面の電極を基板13の電極バターン51、52a、52bとの導電性接着剤26、26（図3参照）で電気的に接続する。

【0029】その後、ダイヤモンド砥石をセットしたダイヤー或いはワイヤーソー等を用いて、例えば1ピッチ当たり100μm程度の幅で、基板13表面から深さ約50μmを目安にして切り込み、圧電素子53a、53bをスリット加工して駆動部17及び非駆動部18を分割形成する。このとき、基板13に深さ10μm程度のスリット溝54（図2参照）を入れて切断することによって、個々の分割した駆動部17及び非駆動部18を完全に独立させると共に、電極バターン51、52a、52bも分割して、電極バターン52a、52bを個々の独立した個別電極25とする。なお、基板13の溝部33にまでスリット溝54が達しないので、電極バターン51は溝部33を通じて各圧電素子14対向する端面側のすべての端面電極と接続されたままであり、共通電極24となる。

【0030】その後、圧電素子のスリット加工が終了した基板13上にフレーム部材15を接着接合して、駆動ユニット11を完成した後、この駆動ユニット11に別途加工組立てた液室ユニット12を接着接合する。

【0031】そこで、このようなインクジェットヘッドにおける圧電素子と駆動IC（ドライバ）との電気的接続に関する構成について図7以降をも参照して説明する。図7は、基板13を表面（圧電素子を接合する面）側から見た斜視図、図8は基板13を裏面側から見た斜視図である。

【0032】基板13の裏面側には図8に示すように各圧電素子14のうちの駆動部17に駆動波形を印加するためのドライバ（駆動IC）60を実装している。また、基板13のチャンネル電極（個別電極）25を裏面側に電気的に接続するためのスルーホール61を形成し、また、基板13の裏面側端部にはドライバ60を外部（記録装置本体側）と電気的に接続するための栓接62を設けてカードエッチ型の接合部65としている。そして、基板13にはドライバ60と個別電極25のスルーホール61とを接続する接続バターン63、及びドライバ60と接合部65の栓接62とを接続する接続バターン64とを形成している。

【0033】このように、基板13に直接ドライバ60を実装することによって、ドライバ60と圧電素子14との電気的接続を行う場合の部品点数の削減、組立の容易化を図ることができ、構成が単純になってコストを低減することができると共に、電気的接続部の信頼性も向上する。なお、ドライバを基板表面側に実装することもできる。

【0034】この場合、基板13としてガラスエポキシ基板を用いることによって一層の低コスト化を図ることができ、またセラミック基板を用いることによって強度を確保することができる。さらに、基板13の端部をカードエッチ型の接合部として、外部のコネクタにはめ込んで電気的接続を行うようにすることで、低コスト化を図ることができる。

【0035】なお、基板13のドライバと外部との電気的接続は、図9に示すようにFPCケーブル66を用いて行うようにすることもでき、これにより小スペース等の利用を有効に行うことができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1のインクジェットヘッドによれば、圧電素子を接合した基板に圧電素子を駆動するためのドライバを実装した構成としたので、部品点数が少なくなり、組立作業が容易になり、低コスト化、ヘッドの電気的接続部の信頼性の向上を図ることができる。

【0037】請求項2のインクジェットヘッドによれば、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいて、基板がガラスエポキシ基板である構成としたので、一層の低コスト化を図ることができる。

【0038】請求項3のインクジェットヘッドによれば、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいて、基板がセラミック基板である構成としたので、基板強度を

十分確保することができる。

【0039】請求項4のインクジェットヘッドによれば、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、このヘッドは基板に設けたカードエッチ型の接続部を介して外部と接続される構成としたので、一層の低コスト化を図ることができる。

【0040】請求項5のインクジェットヘッドによれば、上記請求項1乃至3のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、このヘッドはフレキシブルプリントケーブルを介して外部と接続される構成としたので、小スペース等の利用を有効に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したインクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図

【図2】同インクジェットヘッドの分解斜視図

【図3】同インクジェットヘッドの要部拡大断面図

【図4】同インクジェットヘッドの図3と直交する方向の要部拡大断面図

【図5】駆動ユニットの加工組付け工程の説明に供する斜視図

【図6】駆動ユニットの加工組付け工程の説明に供する斜視図

【図7】本発明の具体的実施例を示す基板を表面側から見た斜視図

【図8】同じく基板を裏面側から見た斜視図

【図9】本発明の具体的実施例の他の例を示す斜視図

【図10】従来のヘッドユニットを説明する斜視図

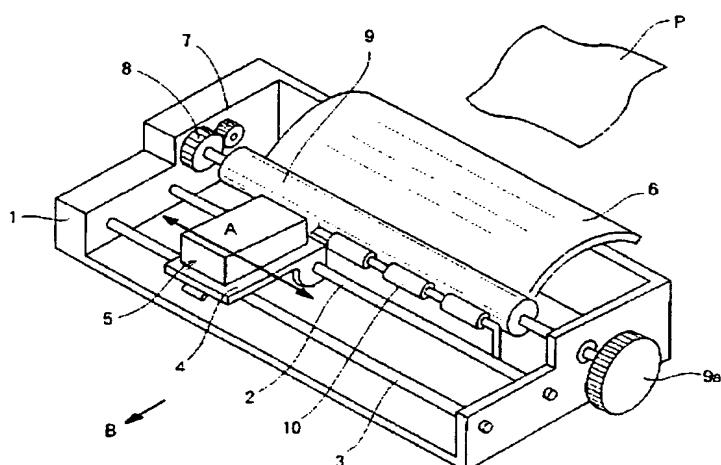
【図11】同じく側面図

【図12】同ヘッドユニットのP.C.Bを説明する説明図

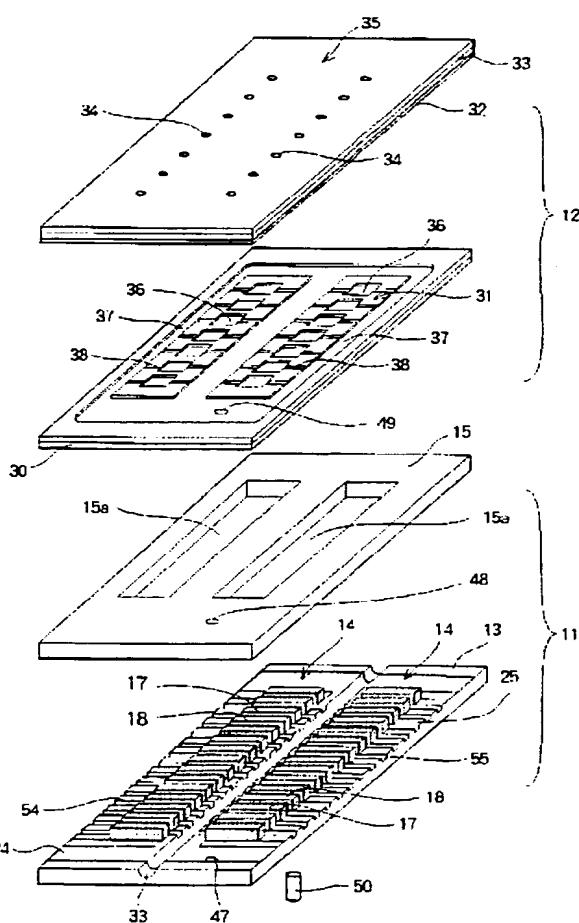
【符号の説明】

4…キャリッジ、5…記録ヘッド、11…駆動ユニット、12…液室ユニット、13…基板、14…圧電素子、15…フレーム部材、24…共通電極バターン、25…個別電極バターン、60…ドライバ、61…スルーホール、62…栓接、63、64…接続バターン、65…カードエッチ型接合部、66…F.P.C.ケーブル

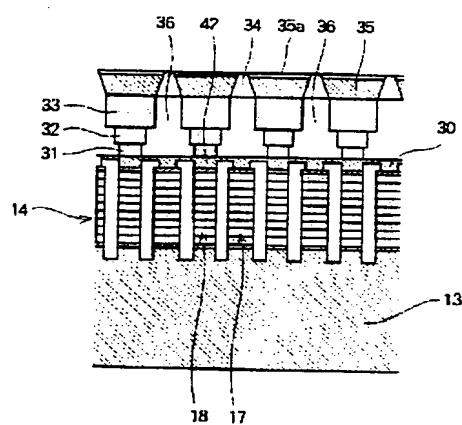
【図1】



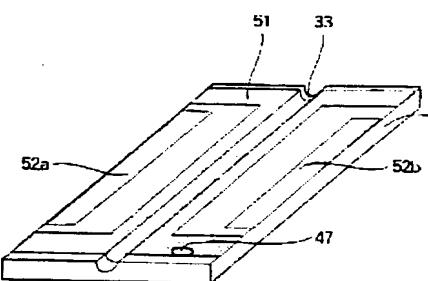
【図2】



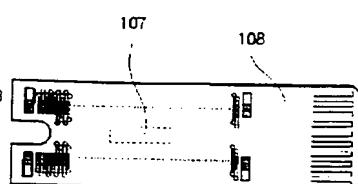
【図4】



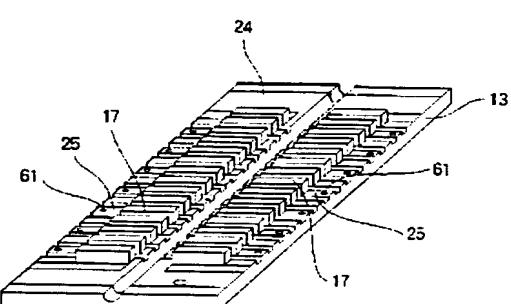
【図5】



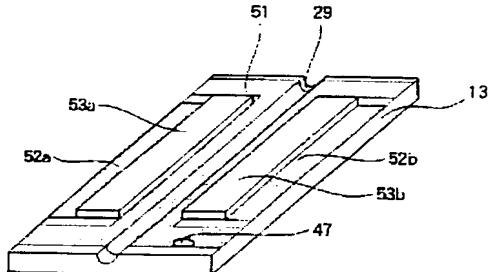
【図12】



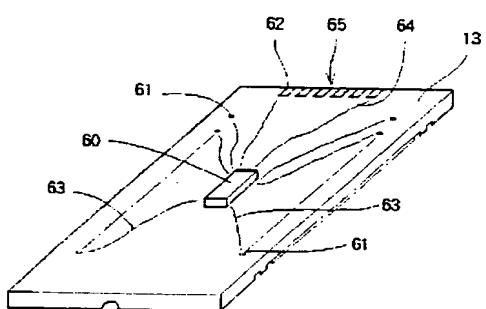
【図7】



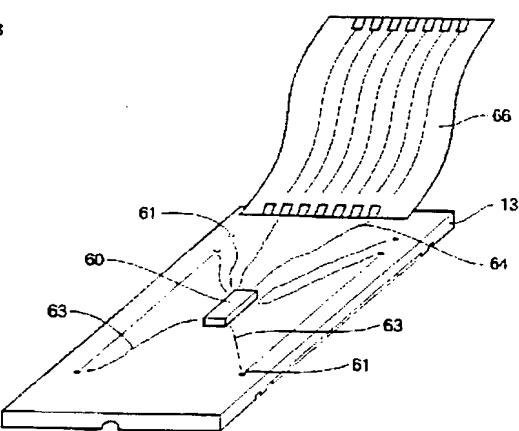
【図6】



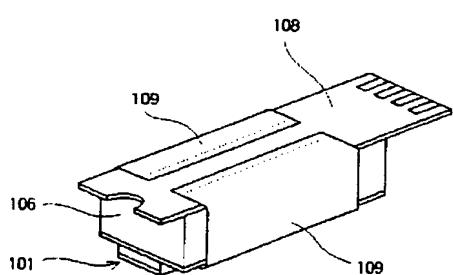
【図8】



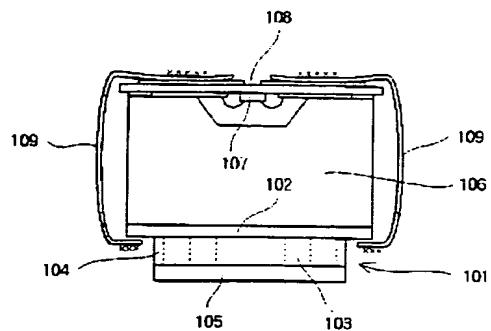
【図9】



【図10】



【図11】



THIS PAGE BLANK (USPTO)